

① BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENTAMT

② Off nlegungsschrift
③ DE 29 44 709 A 1

⑤ Int. Cl. 3:
B 08 B 9/04

⑥ Aktenzeichen:
⑦ Anmeldetag:
⑧ Offenlegungstag:

P 29 44 709.4-15
6. 11. 79
14. 5. 81

13. 11. 79

⑨ Anmelder:
Ruhrkohle AG, 4300 Essen, DE

⑩ Erfinder:
Tuttaß, Ing.(grad.), Edmond, 4650 Gelsenkirchen-Horst, DE

Prüfungsantrag gem. § 44 PatG ist gestellt

⑪ Rohrreinigungsgesät

DE 29 44 709 A 1

DE 29 44 709 A 1

4890 Herne 1,
Zählerstraße 18
Postfach 1140

Pat.-Anw. Herrmann-Trantpohl
Fernsprecher: 0 23 23 / 5 10 13
5 10 14

Telegrammschrift:
Bahipatento Herne
Telex 08 229 853

Dipl.-Ing. R. H. Eahr
Dipl.-Phys. Eduard Ötzler
Dipl.-Ing. W. Herrmann-Trantpohl
PATENTANWÄLTE

2944709

8000 München 40,
Eisenacher Straße 17
Pat.-Anw. Betzler
Fernsprecher: 089 / 36 30 11
36 30 12
36 30 13

Telegrammschrift:
Dabatzpat München
Telex 5 215 380

Bankkonten:
Bayerische Vereinsbank München 952 287
Dresdner Bank AG Herne 7-520 499
Postscheckkonto Dortmund 558 68-467

Ref.: A 30 164 X/A.
In der Antwort bitte angeben

Zuschrift bitte nach:

Abholfach

5.11.1979

Ruhrkohle Aktiengesellschaft, Rellinghauser Straße 1, 4300 Essen 1

"Rohrreinigungsgerät"

P a t e n t a n s p r ü c h e

1. Rohrreinigungsgerät, insbesondere für innen beschichtete Rohre, bestehend aus einem rotierenden Reinigungskopf, der außen mit Reinigungswerkzeugen besetzt ist und einen mit dem Reinigungskopf verbundenen Antrieb, der aus einem Druckmedium die Bewegungsenergie für den Reinigungskopf erzeugt,
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t ,
daß der Reinigungskopf (3) mit einem aus mehreren axial hintereinander geschalteten, flexiblen Scheiben (22-25) bestehenden Schubkopf (5) auf einer von dem Druckmedium durchströmten Rohrwelle (4) angeordnet ist und aus einem mit dem Innenraum der Rohrwelle verbundenen Hohlring (14) mit flexibel ausgebildetem Umfangsteil (12) besteht, wobei mehrere Umfangsöffnungen (27, 28; 47) in der Rohrwelle (4) und die auf dem Umfangsteil (12) des Hohlringes angebrachten Reinigungswerkzeuge mit Schrägflächen (34, 35) den Drehantrieb bilden.

- 2 -

130020/0467

2. Rohrreinigungsgerät nach Anspruch 1 ,
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , daß die
Rohrwelle (4) aus zwei sich teilweise zwischen dem
Schub- und dem Reinigungskopf ineinandersteckenden und
gegeneinander verdrehbar gelagerten Rohren (8, 9) be-
steht und die Umfangsöffnungen (27, 28; 47) der Rohr-
welle (4) in den sich überdeckenden Rohrenden angebracht
sind.
3. Rohrreinigungsgerät nach den Ansprüchen 1 oder 2,
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , daß die
Umfangsöffnungen aus axialen Schlitzten (27) bestehen,
deren reinigungskopfseitige Enden mit abgerundeten Aus-
nehmungen (28) verbreitert sind.
4. Rohrreinigungsgerät nach den Ansprüchen 1 bis 3,
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , daß die
Reinigungswerkzeuge aus Bandabschnitten (33) bestehen,
deren Seitenkanten (34, 35) einheitlich mit der jeweili-
gen Radialebene einen spitzen Winkel einschließen.
5. Rohrreinigungsgerät nach den Ansprüchen 1 bis 4,
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , daß zwi-
schen den Bandabschnitten (33) auf dem flexiblen Umfangs-
teil (12) Stahlseil-, Stahlblech- oder Stahllitzenab-
schnitte angebracht sind, die als Abweiser (38) dienen.
6. Rohrreinigungsgerät nach den Ansprüchen 1 bis 5,
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , daß an
der Frontseite (10) des Reinigungskopfes (3) Vorschab-
werkzeuge (29-32; 45, 46) angebracht sind.

2944709

- 3 -

7. Rohrreinigungsgerät nach einem der Ansprüche 1 bis 6,
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, daß die
Scheiben (22-25) des Schubkopfes (5) mit radialen
Schlitzen (44) versehen sind, die um Bogenwinkel gegen-
einander versetzt angeordnet sind.
8. Rohrreinigungsgerät nach einem der Ansprüche 1 bis 7,
g e k e n n z e i c h n e t d u r c h eine Ablauf-
öffnung (40) im Stirnflansch (10) des Reinigungskopfes
(3).

- 4 -

Die Erfindung betrifft ein Rohrreinigungsgerät, insbesondere für innen beschichtete Rohre, bestehend aus einem rotierenden Reinigungskopf, der außen mit Reinigungswerkzeugen besetzt ist und einem mit dem Reinigungskopf verbundenen Antrieb, der aus einem Druckmedium die Bewegungsenergie für den Reinigungskopf erzeugt.

Die Erfindung ist insbesondere auf Rohrleitungen mit Kunststoffinnenbeschichtung anwendbar, die eine schonende Reinigung verlangen. Vorzugsweise ist die Erfindung auf Wasserleitungen anwendbar, wobei dann als Druckmedium das in der Leitung fließende Wasser benutzt wird. Insbesondere Abwasser führende Rohrleitungen zeigen Inkrustationen, welche von Zeit zu Zeit entfernt werden müssen, um eine Blockierung der Rohrleitung zu verhindern. Beispielsweise ist die Erfindung anwendbar auf das Reinigen von sogenannten Steigleitungen des Untertagebergbaus, durch die die Wasserhaltung einer Grube nach Übertage entwässert. Diese Leitungen zeigen je nach chemischer Zusammensetzung des gepumpten Wassers besonders harte, vornehmlich als Kalzium- und Eisenverbindungen bestehende Inkrustationen. Ihre Reinigung ist schwierig, weil bei Nennweiten von ca. 300 mm sehr große Längen von zum Teil mehreren Kilometern gereinigt werden müssen. Reinigungsgeräte dieser Art sollen nicht nur harte Inkrustationen schonend entfernen, sondern mit dem in der Leitung strömenden Medium durch die Leitung zu treiben sein, ohne selbst bei auftretenden Hindernissen und Rohrbögen blockiert zu werden; sie sollen aber andererseits die Leitung auch dann nicht blockieren, wenn sie aus irgend welchen Gründen zeitweise in der Leitung festliegen.

Es ist ein Rohrreinigungsgerät bekannt (DELIWA-Zeitschrift 9/66, Hannover), das mit dem in der zu reinigenden Rohrleitung strömen-

den Wasser durch einen sogenannten Propulsorantrieb in drehende und gleichzeitig in eine Vorschubbewegung versetzt wird. Der Reinigungskopf besteht aus einem zweiteiligen Messerkopf, dessen Werkzeuge auf Federn gelagert sind. Solche auch Rohrmolche genannte Reinigungsgeräte erweisen sich häufig einerseits als nicht ausreichend stabil. Bei schweren Inkrustationen, hohen Wasserdrücken und großen Wassermengen zerbrechen sie deswegen häufig, und ihre Bruchstücke sind schwer aus der Leitung zu entfernen. Andererseits ist der Antrieb in manchen Fällen nicht stark genug. Trotz erheblicher Mengen an strömendem Medium kann dann ein solches Reinigungsgerät in der Rohrleitung festsitzen, aus der es nur schwer wieder entfernt werden kann.

Daneben sind Rohrreinigungsgeräte bekannt (Zeitschrift Die Technik 1955, 361,368), die einen Turbinenantrieb aufweisen, der hydraulisch und damit auch von dem in einer Leitung fließenden Wasser angetrieben werden kann. Solche Geräte benötigen ebenfalls federnd gelagerte Reinigungsmesser, welche für bestimmte Rohrleitungen ungünstig sind, weil die mechanische Einwirkung der Messer nur schwer so eingestellt werden kann, daß die empfindliche Beschichtung erhalten bleibt, härtere Inkrustationen jedoch beseitigt werden. Benutzt man unter solchen Umständen die ebenfalls bekannten Reinigungsgeräte mit durch Druckwasser in Drehung versetzten Bürsten, dann kann man häufige härtere Inkrustationen und/oder weitgehend, d.h. bis auf geringe Restquerschnitte zugewachsene Rohrleitungen nicht erfolgreich reinigen.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein Rohrreinigungsgerät der eingangs bezeichneten Art zu schaffen, das eine die Rohrwandung schonende Reinigung, jedoch eine starke mechanische Einwirkung auf Inkrustationen, auch bei weitgehend zugewachsenen Rohrleitungsquerschnitten ermöglicht.

Gemäß der Erfindung wird diese Aufgabe dadurch gelöst, daß die Reinigungskopf mit einem aus mehreren axial hintereinander geschalteten flexiblen Scheiben bestehenden Schubkopf auf einer von dem Druckmedium durchströmten Rohrwelle angeordnet ist und aus einem mit dem Innenraum der Rohrwelle verbundenen Hohlring mit flexibel ausgebildeten Umfangsteil besteht, wobei mehrere Umfangsöffnungen in der Rohrwelle und die auf dem Umfangsteil des Hohlringes angebrachten Reinigungswerkzeuge mit Schrägflächen den Drehantrieb bilden.

Ein solches Reinigungsgerät erzeugt durch die Ausnehmungen in der Rohrwelle eine Druckdifferenz vor und hinter dem Schubkopf, die das Gerät durch die Rohrleitung treibt und schafft an den Schrägflächen der Reinigungswerkzeuge Reaktionskräfte aus dem dem Umfangsteil strömenden Medium, die mindestens den Reinigungskopf rotieren lassen. Da andererseits der Innenraum des Hohlringes über die Rohrwelle mit dem Druckmedium beaufschlagt ist, hängt der Andruck unmittelbar mit dem statischen oder dynamischen Druck in der Rohrwelle zusammen. Dadurch wird bei schnelllaufendem Gerät der Andruck vermindert und bei langsamer Bewegung des Gerätes der Andruck vermehrt mit dem Ergebnis, daß die Reinigungswirkung bei starker Inkrustation stärker und bei Erreichen der Rohrwandung schwächer wird. Das Reinigungsgerät kann daher durch entsprechende Bemessung der Strömungsquerschnitte auf eine jeweils gewünschte Drehbewegung und einen hiervon abhängigen Vorschub eingestellt werden.

Während für weniger schwierige Inkrustationen einfache Ausführungsformen des erfindungsgemäßen Reinigungsgerätes ausreichen, bei denen die Rohrwelle einteilig ausgebildet ist, auf der der Schub- und der Reinigungskopf jeweils auf den Wellenenden befestigt sind, ermöglicht die Erfindung auch Aus-

führungsformen, bei denen sich eine schlagende Bewegungskomponente des Reinigungsgerätes ergibt. Eine solche Ausführungsform der Erfindung kennzeichnet sich dadurch, daß die Rohrwelle aus zwei sich teilweise zwischen dem Schub- und dem Reinigungskopf ineinandersteckenden und gegeneinander verdrehbar gelagerten Rohren besteht, und die Umfangsöffnungen der Rohrwelle in den sich überdeckenden Rohrenden angebracht sind. Da die beiden die Welle bildenden Rohre nicht gleichmäßig rotieren und das Schubkopf tragende Rohr sogar stillstehen kann, wird die Strömung an den Öffnungen impulsartig unterbrochen, wodurch die Schlagwirkung entsteht. Die Drehung wird im übrigen bei dieser Ausführungsform über die beschriebenen Schrägflächen am Reinigungskopf erzeugt, wobei sich eine vergleichsweise hohe Strömungsgeschwindigkeit einstellt. Diese wirkt ihrerseits lösend und gegebenenfalls polierend auf die Rohrrinnenwand.

Wenn das erfindungsgemäße Reinigungsgerät in der Rohrleitung blockiert wird, was man absichtlich tun wird, um den von dem Gerät gelösten Schmutz ablassen zu können, bevor man das Gerät wieder in Betrieb setzt, strömt gleichwohl Druckmedium durch das Gerät, das deswegen die Leitung nicht blockiert. Man kann diese Wirkung noch dadurch verstärken, daß man die Frontseite des Reinigungsgerätes mit einem Auslauf für das Druckmedium versieht, der aus einer unveränderlichen Öffnung bestehen kann. Durch entsprechende Bemessung des Strömungsquerschnittes ist es möglich, die gewünschte Bewegungsenergie mit dem Druckmedium aufzubringen und dennoch einen Teil des Druckmediums durch das Reinigungsgerät abzuleiten.

Vorzugsweise bestehen die Reinigungswerkzeuge bei dem erfindungsgemäßen Rohrreinigungsgerät aus Bandabschnitten, deren Seitenkanten einheitlich mit der jeweiligen Radialebene einen

spitzen Winkel einschließen. Dafür eignet sich z.B. Bandgummi. Mit solchen Werkzeugen erreicht man eine schonende mechanische Einwirkung, die bis zu einer Polierwirkung geht. Übermäßigem Verschleiß der Werkzeuge kann man andererseits gemäß einer weiteren Ausführungsform der Erfindung dadurch entgegenwirken, daß zwischen den Bandabschnitten auf dem flexiblen Umfangsteil Stahlseil-, Stahlblech- oder Stahllitzenabschnitte angeordnet werden, die als Abweiser dienen. Der Schubkopf ist bei einer bevorzugten Ausführungsform der Erfindung mit radialen und gegebenenfalls gegeneinander versetzten Schlitten versehen, die in den Scheiben angebracht werden. Diese Scheiben wirken mit ihrer Peripherie ebenfalls reinigend auf die Inkrustationen und die Rohrwandung ein, streifen aber gleichzeitig auch bei der Vorwärtsbewegung des Reinigungsgerätes Schmutz ab.

Die Einzelheiten, weiteren Merkmale und andere Vorteile der Erfindung ergeben sich aus der nachfolgenden Beschreibung mehrerer Ausführungsformen anhand der Figuren in der Zeichnung; es zeigen

- Fig. 1 schematisch und in Seitenansicht eine erste Ausführungsform der Erfindung, wobei das Gerät in einer Rohrleitung gezeichnet ist,
- Fig. 2 perspektivisch eine praktische Ausführungsform der Erfindung in Seitenansicht,
- Fig. 3 eine Stirnansicht des Gegenstandes der Fig. 2,
- Fig. 4 eine abgeänderte Ausführungsform in der Fig. 1 entsprechender Darstellung,
- Fig. 5 eine vereinfachte Ausführungsform in den Fig. 1 und 4

entsprechender Darstellung,

Fig. 6 im Längsschnitt einen Teil der zu reinigenden Rohrleitung mit einer eingebauten Bremse gemäß einer ersten Ausführungsform,

Fig. 7 in der Fig. 6 entsprechender Darstellung eine Bremse für das Rohrreinigungsgerät gemäß einer weiteren Ausführungsform und

Fig. 8 in den Fig. 6 und 7 entsprechender Darstellung eine weitere Ausführungsform der Bremse.

Gemäß der Darstellung der Fig. 1 ist die Strömungsrichtung des Druckmediums - im folgenden wird als Druckmedium Wasser in einer Steigeleitung angenommen - durch Pfeile wiedergegeben. Die Steigeleitung besteht aus Rohren mit zylindrischem Mantel 1. Das allgemein mit 2 bezeichnete Rohrreinigungsgerät hat einen Reinigungskopf 3, der auf einer Rohrwellen 4 befestigt ist und einen Schubkopf 5, der auf dem anderen Ende der Rohrwellen 4 befestigt ist. Bei der Ausführungsform nach den Fig. 1 und 2 ist die Rohrwellen zweiteilig und besteht demgemäß aus einem Rohr 6, das über eine Führungsnut 7 in dem von ihm überdeckten Teil 8 eines weiteren Rohres 9 so gelagert ist, daß beide Rohre sich gegeneinander um die gemeinsame Rohrachse verdrehen können. Das außen angeordnete Rohr 6 hat einen Rohrflansch 17 mit mehreren auf einem Lochkreis sitzenden Schraubenbolzen 18 mit Sechskantkopf. Die Gewindeenden der Schraubenbolzen 18 tragen Sechskantmutter 19, welche (Fig. 3) auf einem gemeinsamen Lochkreis eines Deckelflansches 10 angeordnet sind. Zwischen den beiden Flanschen 17, 10 ist ein reifenförmiger Umfangsteil 12 eingespannt. Dieser besteht aus flexiblem Werkstoff, z.B. aus Bandgummi o.dgl. Das Ganze bildet

nachträglich
geändert

einen Hohlring, der allgemein mit 14 bezeichnet ist und dessen Innenraum mit dem lichten Querschnitt des Rohres 6 kommuniziert.

Das Rohr 9 trägt seinerseits einen Flansch 20 mit mehreren auf einem Lochkreis angeordneten Schraubenbolzen 21 mit Sechskantkopf. Diese Schraubenbolzen dienen zur Befestigung mehrerer Scheiben 22-25 aus flexiblem Werkstoff, beispielsweise ebenfalls aus Bandmaterial, aus dem die Scheiben 22-25 ausgestanzt sind. Die Scheiben sind so auf die mit Muttern versehenen Schraubenbolzen 21 aufgezogen, daß sie, wie aus Fig. 2 ersichtlich, axial hintereinandergeschaltet sind. Sie bilden zusammen mit dem Rohrflansch und dem Rohr 9 den allgemein mit 5 bezeichneten Schubkopf.

Das Rohr 9 ist im Bereich des die Muttern aufnehmenden Deckelflansches 26 offen.

Bei dem Ausführungsbeispiel nach den Fig. 1 und 2 tragen beide Rohre 8, 9 im Bereich der sich überdeckenden Teile Schlitz 27, deren dem Reinigungskopf zugeordnete Enden mit Ausnehmungen 28 vergrößert sind. Diese Ausnehmungen sind im Ausführungsbeispiel nach den Fig. 1 und 2 kreisförmig..

Auf der Stirnseite des die Mutter 19 aufnehmenden Flansches 10 befinden sich um jeweils einen Viertelkreis versetzte Stege 29-32. Sie dienen als vorlaufende Arbeitswerkzeuge, welche die Rohrleitung innen ausschaben.

nachträglich
geändert

Zwischen den Flanschen 17 und 10 sind außerdem Reinigungswerkzeuge eingespannt, die gemäß dem dargestellten Ausführungsbeispiel aus Bandabschnitten 33 bestehen. Wie sich aus Fig. 3 ergibt, sind insgesamt acht solcher Bandabschnitte vorgesehen. Die Abschnitte sind so eingespannt, daß die parallelen Längskan-

ten 34, 35 der Bandabschnitte mit entsprechenden Radialebenen durch den Reinigungskopf 3 spitze Winkel einschließen. Dadurch bilden die Längskanten 34, 35 der aus den Bandabschnitten 33 bestehenden Reinigungswerkzeuge Schrägflächen, an denen Reaktionskräfte entstehen können.

Gemäß dem Ausführungsbeispiel sind zwischen aufeinanderfolgenden Bandabschnitten 33 Abweiser 38 in Form von Stahlseilabschnitten angebracht. Diese Abweiser sollen die vorlaufenden Bandkanten schonen und gleichzeitig eine stärkere Einwirkung auf Inkrustationen ermöglichen.

Im Betrieb wird die Rückseite des Schubkopfes, wie durch die Vielzahl von Pfeilen in Fig. 1 angedeutet, von Druckwasser angeströmt. Dadurch legen sich die Umfangskanten der nach hinten verformten Scheiben 22-25 sich der Innenwand des Rohres 1 an. Die Strömung verläuft durch das Rohr 9 und durch die erwähnten Schlitzte 27. Insbesondere aus den Öffnungen 28 der Schlitzte 27 strömt das Druckmedium aus und umströmt im Anschluß daran entsprechend der Richtung der eingezeichneten Pfeile den flexibel ausgebildeten Umfangsteil 14 des Reinigungskopfes 3. Es bedient sich dabei der zwischen aufeinanderfolgenden Bandabschnitten 33 gebildeten Kanäle, weil der Druck des Mediums gleichzeitig den flexiblen Umfangsteil 14 des Hohlrings aufbläht und dadurch die Bandabschnitte 33 den Begrenzungen des Innenquerschnitts der Rohrleitung 1 anlegt. Infolge der beschriebenen Anordnung der Bandabschnitte 33 entstehen auf den Kanten 34 Reaktionskräfte, welche den Reinigungskopf 3 um die Rohrachse rotieren lassen. Dadurch werden in schneller Folge die Schlitzte 27 und die Ausnehmungen 28 geöffnet und geschlossen. Das hat eine schlagende Bewegung des Reinigungskopfes zur Folge, mit der dieser über seine Werkzeuge auf die Inkrustationen der Rohrleitung 1 einwirkt.

Das Ausführungsbeispiel nach Fig. 4 unterscheidet sich von der Ausführungsform nach den Fig. 1 bis 3 im wesentlichen durch eine bei 40 angedeutete Ausnehmung im stirnseitigen Flansch 10 des Reinigungskopfes, durch die ein Teil des Mediums abfließen kann. Der Anteil des abfließenden Mediums wird weiter durch Ausnehmungen 41 in der Peripherie der Scheiben 22-25 gesteigert. Diese Scheiben besitzen außerdem Reinigungsschlitze 44 (Fig. 2), welche in den einzelnen Scheiben gegeneinander versetzt angeordnet sind.

Ferner sind beim Ausführungsbeispiel nach Fig. 4 Schabemesser 45 mit zur Mitte hin ansteigenden Klingenkanten 46 vorgesehen, um die Schabwirkung zu verbessern.

Das Ausführungsbeispiel nach Fig. 5 zeigt im Gegensatz zu den Ausführungsbeispielen nach den Fig. 1 bis 4 eine einteilige Rohrwellen 4, welche mit Bohrungen 47 auf ihrem Umfang versehen ist, um das Medium entsprechend der Pfeilrichtung um den Hohlring zu leiten.

Es kann zweckmäßig sein, in die zu reinigende Rohrleitung 1 Bremskörper einzubauen, die sich bedarfsweise in ihre wirksame Stellung und aus dieser und aus der Rohrleitung 1 wieder herausbringen lassen. Mehrere Ausführungsformen dieser Bremsen für das Rohrreinigungsgerät gemäß der Erfindung sind in den Fig. 6 bis 8 wiedergegeben.

Beim Ausführungsbeispiel nach Fig. 6 besteht die Bremse aus einem quer zur Strömungsrichtung in die Rohrleitung 1 einbringbaren Rundstab 50, der an einem Ende eine Handhabe 52 aufweist, durch die er aus einem Rohrgehäuse 53 herausgezogen werden kann, das nach außen mit einem Deckelflansch 54 verschlossen ist. Beim Aus-

führungsbeispiel nach Fig. 7 ist dagegen der Rundstab 50 mit einem Spindelansatz 56 versehen, durch den er mit Hilfe einer Schraubvorrichtung verstellt werden kann. Der Rundstab 50 ist im übrigen durch eine Stopfbuchsanordnung 55 nach außen abgedichtet.

Im Ausführungsbeispiel der Fig. 8 findet eine Lochplatte 57 Verwendung, welche das Abfließen des Druckmediums und etwaiger Verunreinigungen ermöglicht. Es ist jedoch zu bemerken, daß erhebliche Rohrleitungslängen mit den beschriebenen Rohrreinigungsgeräten gereinigt werden können, ohne daß es erforderlich ist, die Reinigungsgeräte zu bremsen.

~~-14-~~
Leerseite

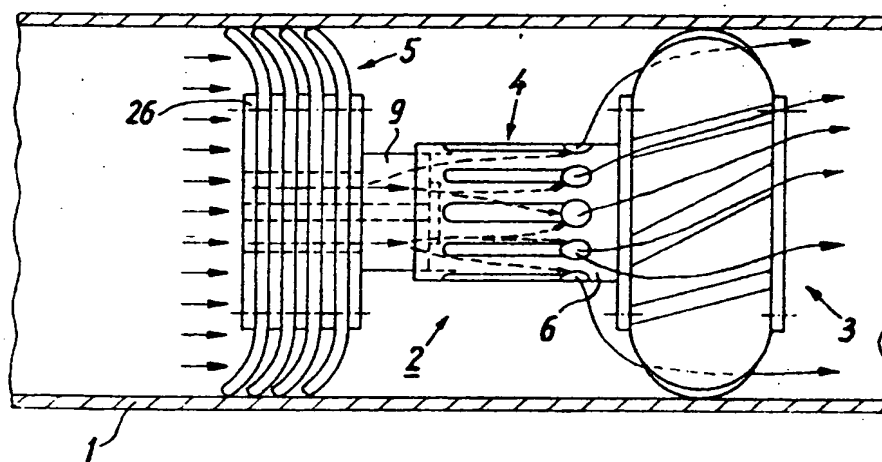
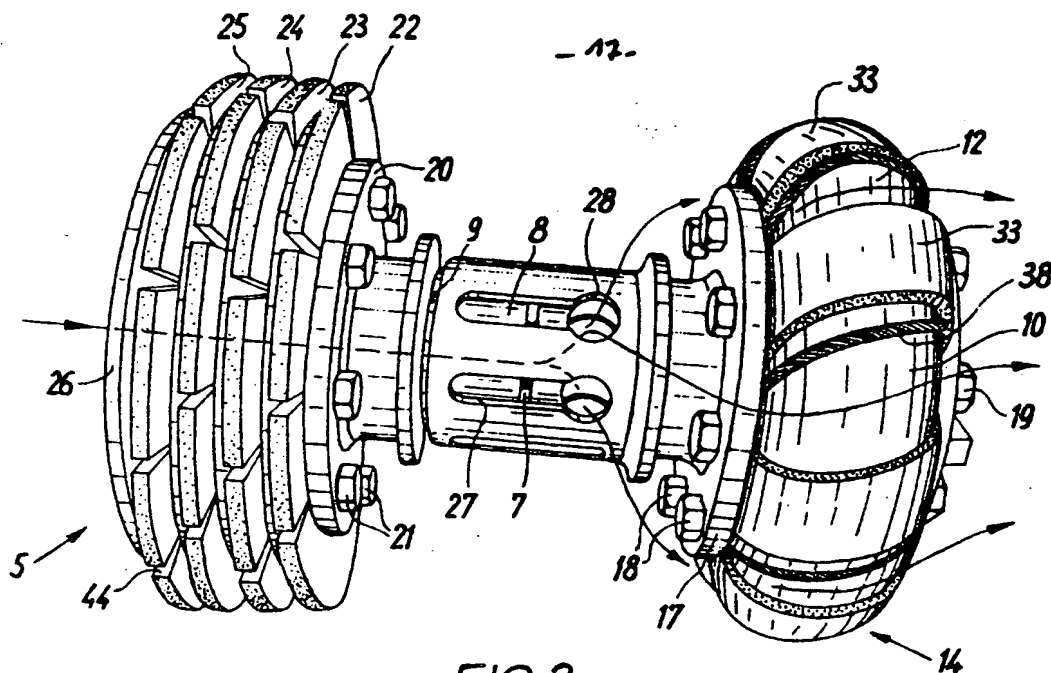
Nummer:
Int. Cl.3:
Anmeldetag:
Offenlegungstag:

29 44 709
B 08 B 9/04
6. November 1979
14. Mai 1981

2944709

A30164

NACHGERECHT



130020/0467

NACHGEREICHT

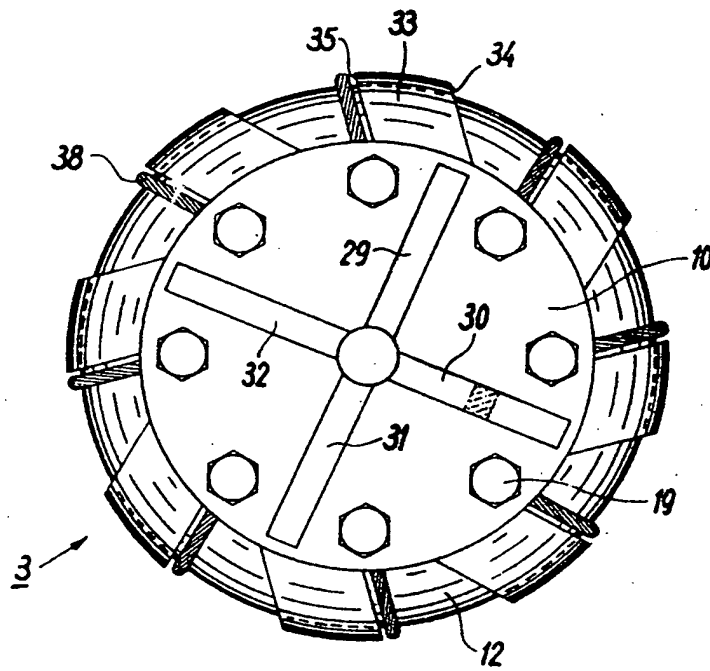


FIG. 3

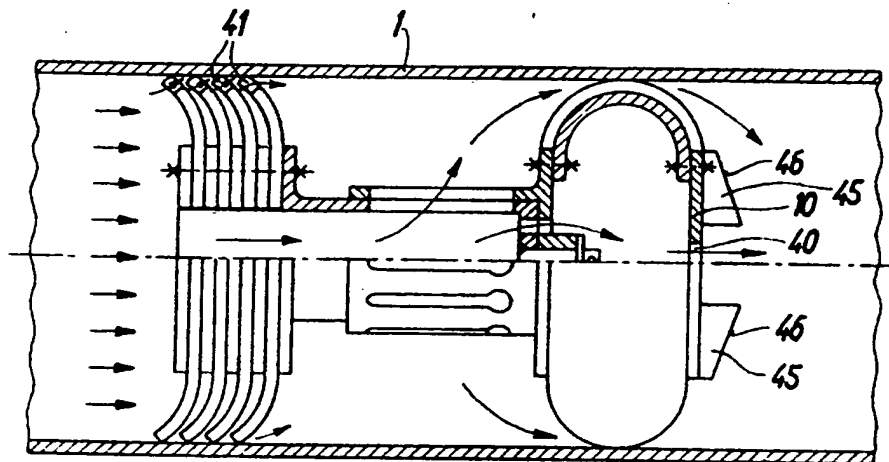


FIG. 4

130020/0467

NACHGEREICHT

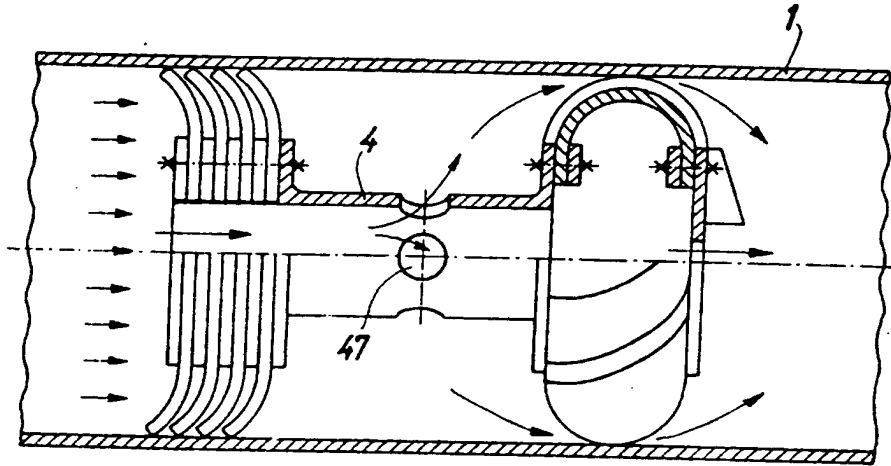


FIG. 5

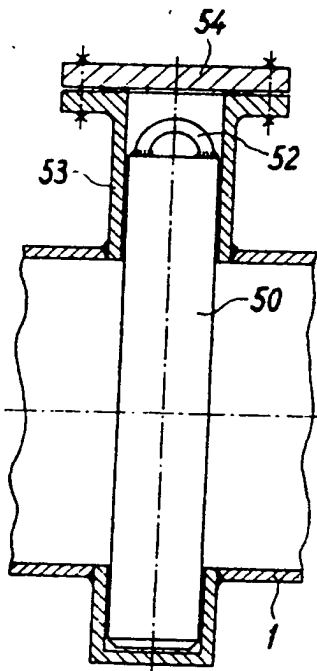


FIG. 6

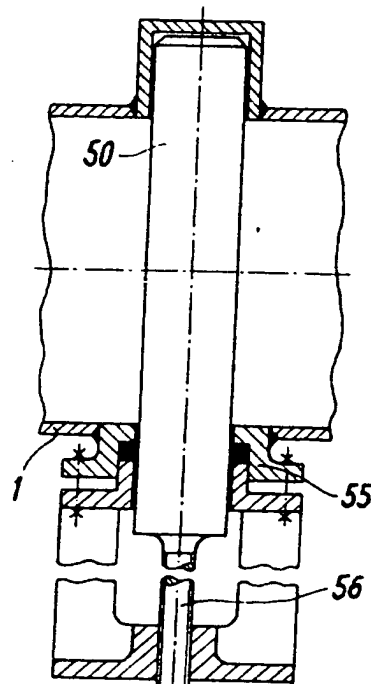


FIG. 7

130020/0467

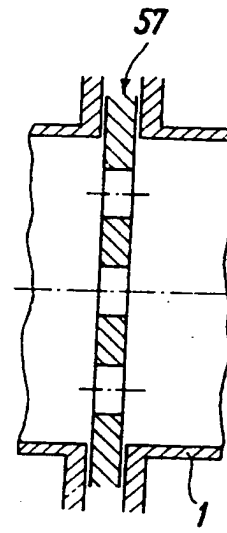


FIG. 8